

возникающим упорядочением системы. При этом концентрация, при которой начинается упорядочение в системе, уменьшается с увеличением термодинамического сродства полимеров к растворителю.

## **ВЛИЯНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ТЕРМОДИНАМИКУ МЕЖФАЗНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АКРИЛАТНЫХ ПОЛИМЕРОВ С НАНОЧАСТИЦАМИ Ni(C)**

*Петров А.В., Сафронов А.П., Терзиян Т.В.*

Уральский федеральный университет  
620002, г Екатеринбург, пр. Мира, д. 19

Полимерные магнитные композиты – уникальный материал, сочетающий в себе свойства полимерной матрицы и магнитного наполнителя. Особый интерес вызывают магнитные композиты, наполненные наноразмерными ферромагнитными частицами, такими как железо, никель, кобальт. Последние исследования показали, что данный тип магнитных наноматериалов может быть использован для производства магнитных адгезивов и красок, ограничителей интенсивности мощного лазерного излучения, магнитохромов. Эксплуатационные свойства магнитных полимерных композитов будут зависеть от межфазного взаимодействия на границе полимер-наполнитель. Поэтому важной задачей является выбор оптимальной полимерной матрицы, обеспечивающей наилучшее взаимодействие с наночастицами, а также поиск путей улучшения этого взаимодействия.

Целью работы было исследование влияния присутствия постоянного магнитного поля в момент получения композитов на межфазное взаимодействие в магнитных композитах на основе ПБМА, БМК-1, БМК-5, ПМАК, наполненных наночастицами Ni(C).

Полимерной матрицей для композитов служили полибутилметакрилат (ПБМА  $MM=1,7 \times 10^5$ ), полиметакриловая кислота (ПМАК  $MM=8,2 \times 10^4$ ) и их сополимеры с содержанием метакриловой кислоты в реакционной смеси 1 и 5% (БМК-1  $MM=5,9 \times 10^5$  и БМК-5  $MM=3,2 \times 10^5$  соответственно). В качестве наполнителя были использованы наночастицы никеля, покрытые углеродом Ni(C), полученные в лаборатории импульсных процессов Института электрофизики УрО РАН методом электрического взрыва никелевой проволоки в аргоново-бутановой смеси. Удельная поверхность нанопорошка была определена методом БЭТ по низкотемпературной сорбции паров азота с помощью автоматической сорбционной установки «Micromeritics TriStar 3020» и составила  $10,8 \text{ м}^2/\text{г}$ . Электронные микрофотографии нанопорошка, полученные на

просвечивающем электронном микроскопе JEOL JEM 2100, показали, что наночастицы имели сферическую форму, а толщина углеродной оболочки составляла 4-6 нм.

Методом ультразвукового диспергирования наночастиц Ni(C) в 8% растворе полимера с последующим поливом на тонкую тефлоновую подложку, с обратной стороны которой был закреплен постоянный магнит, создающий магнитное поле индукцией 0,8 Тл, были получены магнитные композиты с содержанием наночастиц Ni-C от 10 до 90%. Методом изотермической микрокалориметрии изучено межфазное взаимодействие в полученных композитах. Показано, что присутствие постоянного магнитного поля в момент получения нанокомпозиций улучшает межфазное взаимодействие между акрилатными полимерами и наночастицами Ni(C). Улучшение имеет место быть при степенях наполнения более 40 масс.%, и, по своей величине, может достигать 45% от максимального значения  $\Delta H_m$  системы. Улучшение тем больше, чем больше магнитная индукция композитов, возникающая в постоянном магнитном поле, и чем более рыхлая полимерная матрица.

*Работа выполнена при поддержке конкурса на проведение научных исследований аспирантами, молодыми учеными и кандидатами наук УрФУ, проектов фундаментальных исследований, финансируемых УРО РАН, РФФИ 10-02-96015.*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМОДИНАМИКИ МЕЖФАЗНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НАНОПОРОШКОВ ОКСИДОВ МЕТАЛЛОВ С СОПОЛИМЕРОМ БУТИЛМЕТАКРИЛАТА И МЕТАКРИЛОВОЙ КИСЛОТЫ**

*Володина Н.С., Терзиян Т.В., Петров А.В., Сафронов А.П.*

Уральский федеральный университет  
620002, г Екатеринбург, пр. Мира, д. 19

Исследование наполненных полимерных композиций является актуальным направлением современной науки. Особый интерес представляет изучение наполненных полимерных композиций используемых в технологии создания топливных элементов. Так для производства материалов электродов используют технологию спекания неорганических частиц, путем отжига полимерной пленки, наполненной порошкообразным материалом электрода. Эксплуатационные свойства будущих электродов определяются энергетикой межмолекулярных контактов между полимерной матрицей и частицами наполнителя. Исходя из этого, значительное внимание уделяется изучению термодинамики взаимодействия в наполненных полимерных системах.